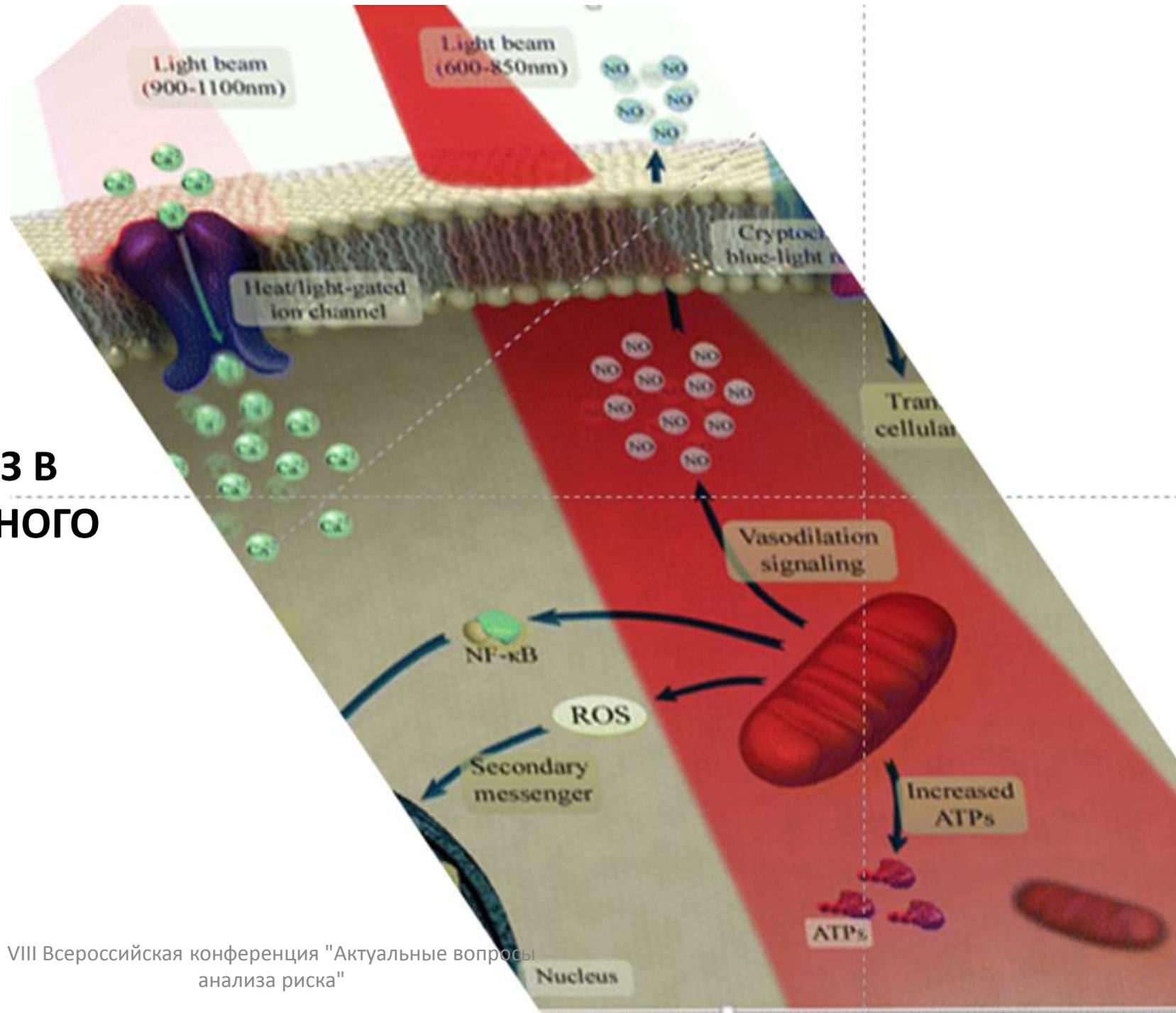
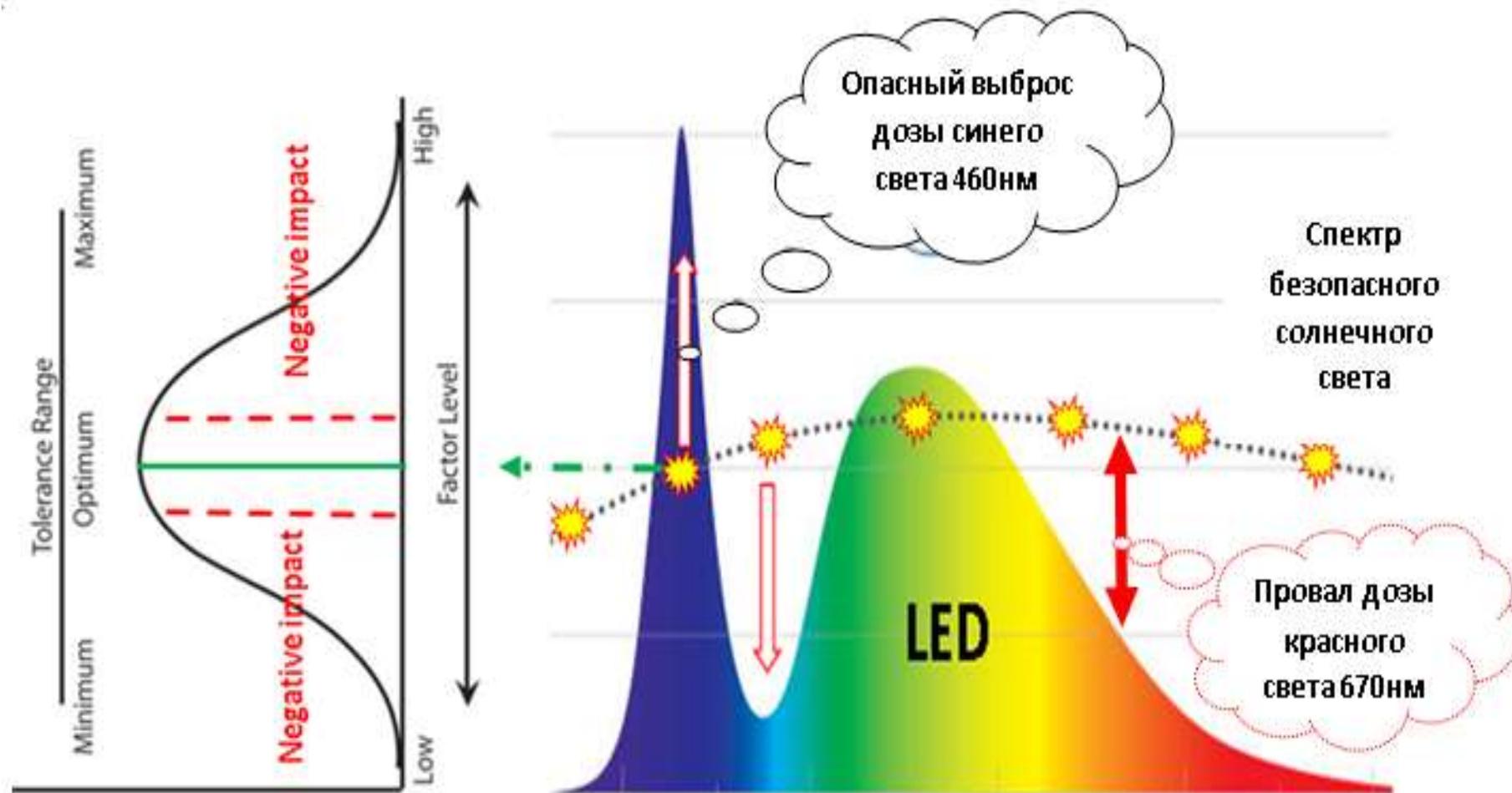


РИСКИ ЗАБОЛЕВАНИЯ ГЛАЗ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА КРАСНОГО СВЕТА 670 НМ

Капцов В.А , Дейнего В.Н.



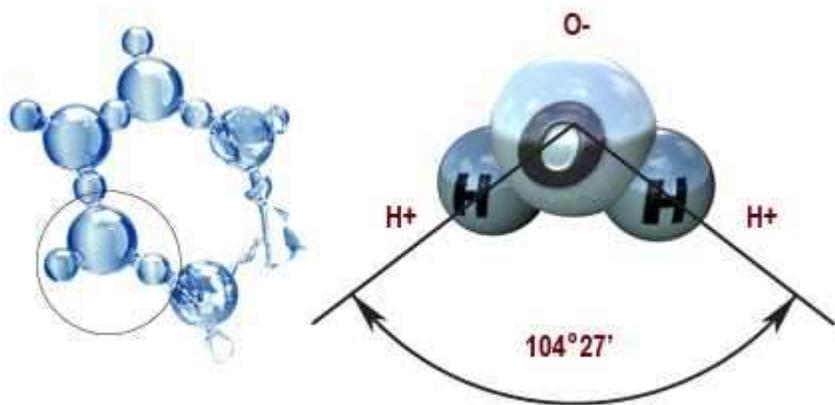
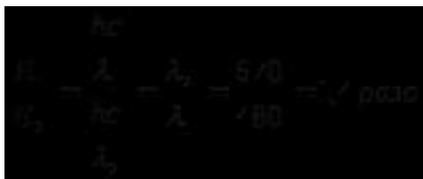
Закон оптимума или закон В. Шелфорда . Дефицит красного света при светодиодном освещении



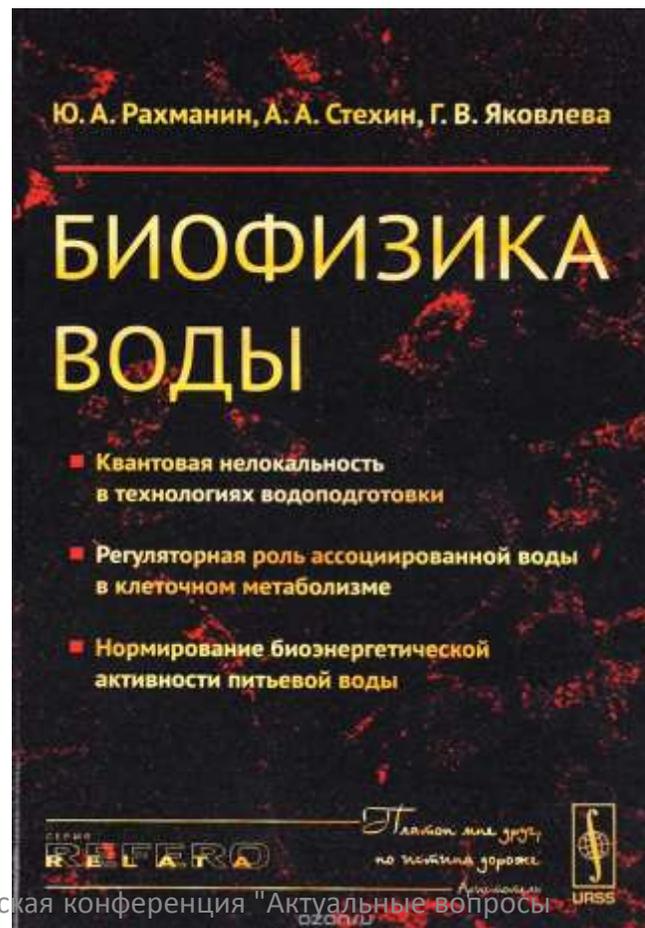
Ф. Х. Гротгус в России (1817) и Дрейпер в США (1839) независимо друг от друга сформулировали закон, согласно которому химически активны лишь те лучи, которые поглощаются реакционной смесью

Насколько энергия фотона синего света, с длиной волны 480 нм, отличается от красного с длиной волны 670 нм?

| Цвет | Фиолетовый | Синий | Зеленый | Оранжевый | Красный | | | |
|-------------------------------|------------|--------|---------|-----------|---------|------|-----|------|
| Длина волны (нм) | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 670 | 700 |
| Поглощение (м ⁻¹) | 0,0050 | 0,0013 | 0,0025 | 0,015 | 0,091 | 0,15 | 0,2 | 0,26 |



В воде отдельные молекулы H₂O стараются сгруппироваться в ассоциации в виде своеобразных тетраэдров. В силу электрического характера межмолекулярных связей каждый отрицательно заряженный атом кислорода тянется к положительному атому водорода. Такой контакт молекул носит название водородной связи.



В книге приведены исследования в области изучения кооперативных свойств воды. Вода рассматривается как гетерогенная, термодинамически и электрофизически неравновесная система, свойства которой определяются электронной компонентой в составе фазы ассоциированной воды. Акцентируется внимание на роли обменных электронных процессов фазы ассоциированной воды с окружающей средой, оказывающих влияние на клеточные метаболические процессы.

В качестве универсальной среды, в которой идут все биологические реакции, лёгкая вода увеличивает скорость этих реакций по сравнению с водой природного изотопного состава. Этот эффект известен под названием кинетический изотопный эффект растворителя.

Дыхательную цепь митохондрий отличают каскадные реакции. Тяжёлые изотопы замедляют скорость реакций дыхательной цепи. Снижение их содержания в воде до уровня ниже природных концентраций деингибирует и достоверно ускоряет исследованную реакцию.

Токсикопротекторные свойства легкой воды подтверждены экспериментальными исследованиями, из которых следует, что легкая вода, очищенная от тяжелых изотопов, за счет своих транспортных свойств эффективно выводит токсины и продукты метаболизма из организма.

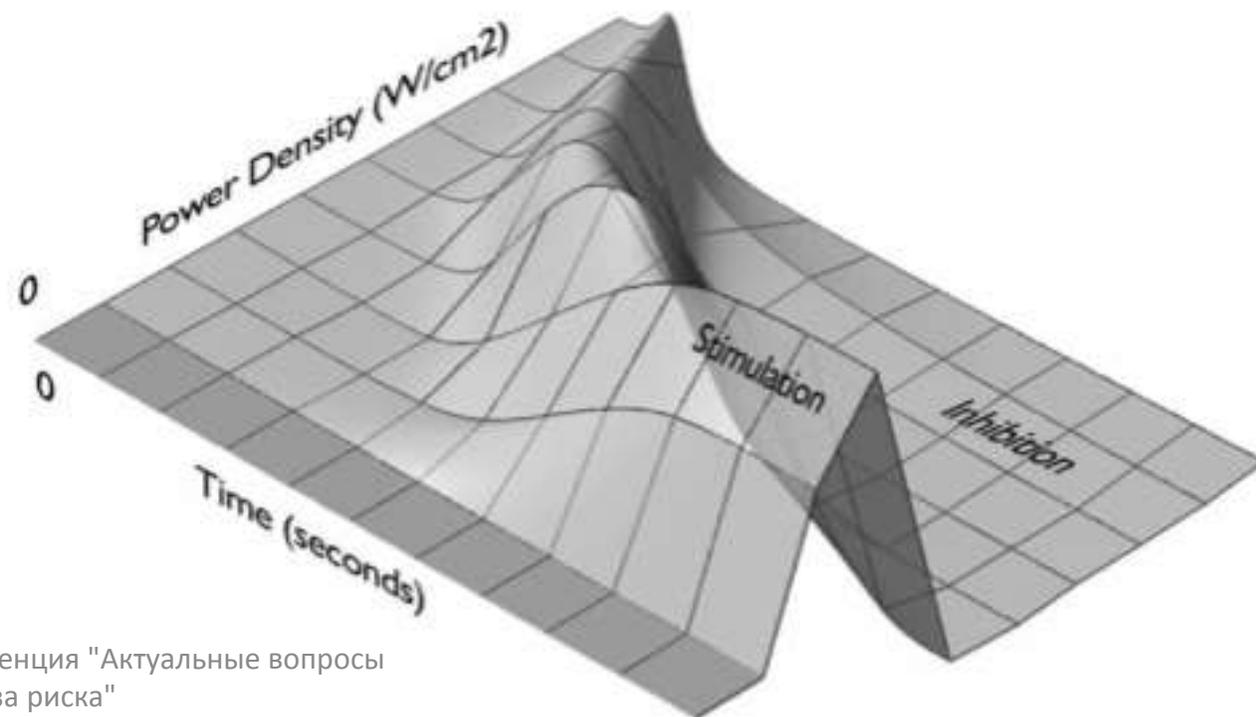
Кривая Арндт-Шульца

Согласно квантовой теории света каждой длине волны электромагнитных колебаний соответствует свой энергетический поток фотонов.

Основной закон фотобиологии заключается в том, что биологический эффект вызывают части спектра только такой длины волны, при которой они поглощаются молекулами клеток, а наличие фотобиологического эффекта однозначно указывает на присутствие в клетках молекул, поглощающих кванты света данной области спектра.

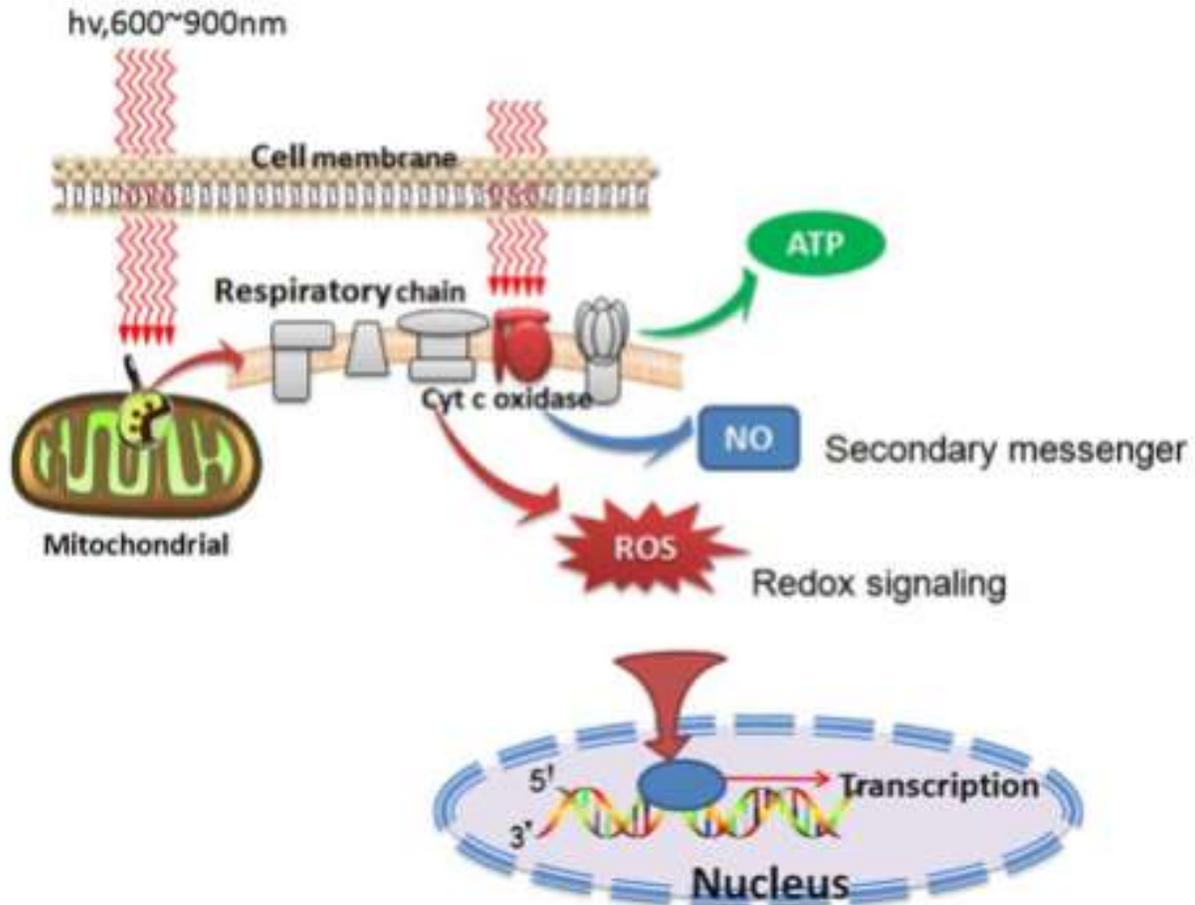
Поглощение света веществом – внутримолекулярный физический процесс. Свет поглощается молекулами (их комплексами, атомами, радикалами, ионами), а не сложными биологическими структурами, такими, как ядра, митохондрии, клетки, сетчатка глаза

Рис. Трехмерная модель кривой Арндт-Шульца, иллюстрирующая как излучение или время освещения могут определять двухфазную реакцию при низком уровне лазерной терапии.

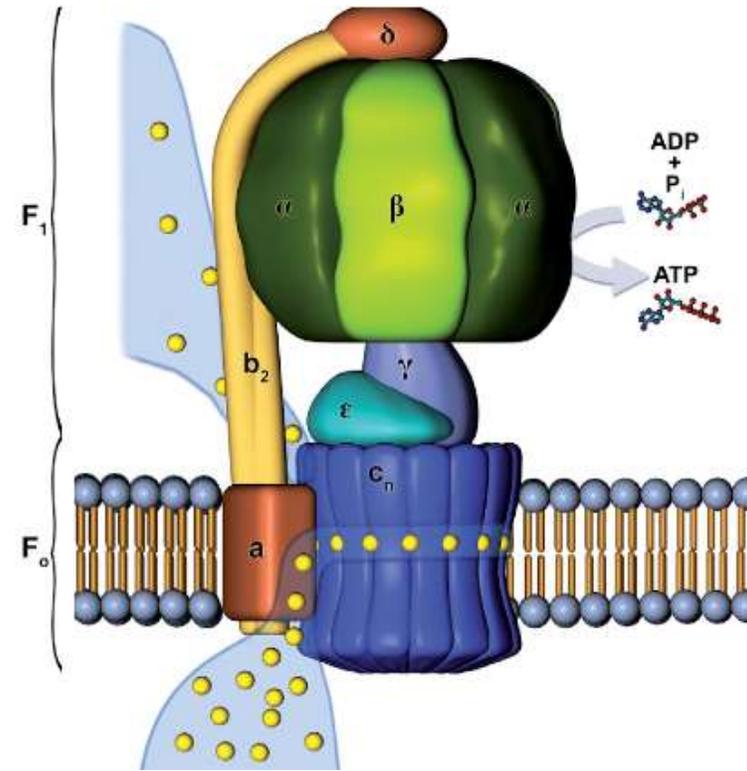
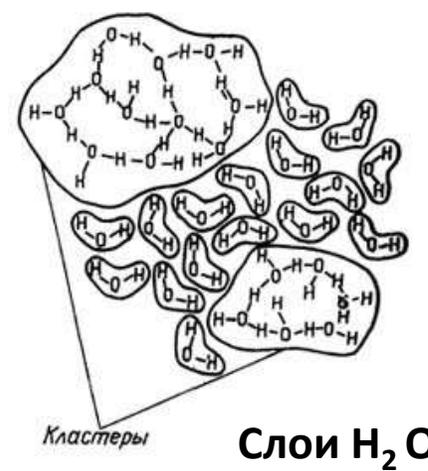
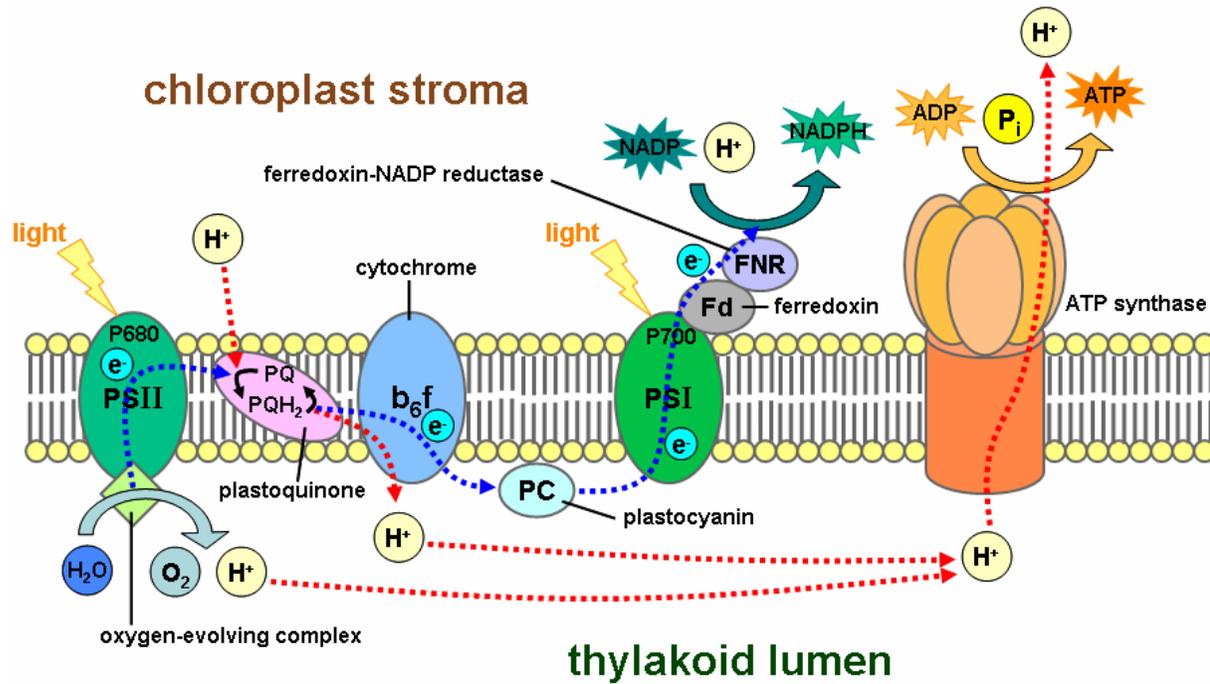


Лазерная терапия

1



Схематическое изображение клеточных сигнальных путей, инициированных лазерным излучением. После того как фотоны поглощены хромофорами в митохондриях, увеличивается клеточное дыхание и выработка АТФ но одновременно производятся молекулы как реактивног кислорода (ROS) и окись азота (NO).



В митохондриях синтез АТФ осуществляется с помощью электрического нанороторного мотора. Изначально считалось, что это мотор всегда работает на 100% и максимально эффективен. Эксперименты показали, что имеет место трение между наноскопическими слоями воды. Реактивный кислород (ROS) увеличивает это трение и как следствие вязкость воды.

$$\text{КПД (двигателя АТФ)} = \frac{\text{Фактический поток ионов водорода}}{\text{Максимальный поток ионов водорода}}$$

Кинетическая эффективность упругой передачи мощности имеет важные последствия для работы роторных двигателей под нагрузкой. Для высокой скорости требуется мягкая упругая передача, тогда как жесткая уменьшает скорость на порядки. Это и определяет кинетическую эффективность (КПД), как отношение реакционного потока (J) к максимально возможному потоку (J_{max}):

При красном свете естественного источника 670 нм уменьшается вязкость воды , что приводит к увеличению производства АТФ .

При дефиците красного света происходит увеличение вязкости матрикса митохондрии и уменьшается скорость синтеза АТФ из-за:

- увеличения силы трения вращения ротора АТФ - синтазы;
- уменьшения скорости переноса необходимых для синтеза АТФ веществ через мембрану;
- уменьшения скорости диффузии молекул в матриксе митохондрии.

Следовательно, уменьшение скорости транспорта веществ и синтеза АТФ в митохондриях приводит к общему уменьшению скорости синтеза белков в клетке, и развитию негативных визуальных эффектов.



3. Важным результатом работы конгресса явилось ясное понимание необходимости разработки и внедрения эффективного контроля видео-безопасности зрительной среды для того, чтобы предотвратить не только массовое развитие глазных заболеваний, но и исключить негативное влияние современной зрительной среды на функционирование многих систем жизнедеятельности у человека. И в первую очередь необходимо запланировать и ускоренно провести междисциплинарные исследования по разработке критериев комфортной зрительной среды при массовом постоянном использовании искусственных источников света, экранов современных телевизоров, дисплеев и гаджетов. Здесь необходимо обратить внимание на превышение в 2-3 раза составляющей синего света в их спектре, а также на часто недостаточную составляющую красного света, по сравнению со спектром естественного солнечного света. Общая тенденция безопасного освещения полупроводниковыми источниками света и видеобезопасного излучения у дисплеев такова: необходимо иметь биологически адекватный спектр, который обеспечит гармоничную работу зрительного анализатора и гормональной системы человека. Конгресс обращает внимание глав стран и правительств на необходимость финансирования государственных программ по разработке национальных регламентов зрительной работы с привлечением к этим исследованиям офтальмологов и специалистов в области гигиены и охраны труда.

The final resolution of the 3th Global Pediatric Congress, London 2018.

VIII Всероссийская конференция "Актуальные вопросы
анализа риска"

- Выводы

1. Недостаток фотонного потока с длиной волны 670нм в спектре белого света современных светодиодов (синий кристалл, покрытый желтым люминофором) увеличивает вязкость воды в нанослоях.
2. Увеличение вязкости нанослоев воды приводит к уменьшению производительности электрического нанороторного мотора по синтезу АТФ, что негативно влияет на работу зрительного анализатора.
3. Сегодня необходимо сконцентрироваться на исследованиях по изменению вязкости воды в клетках при воздействии на них электромагнитного облучения, в том числе в оптическом диапазоне.

Спасибо за внимание!



VIII Всероссийская конференция "Актуальные вопросы
анализа риска"